

全国の小水力発電の取組

(官民連携や自治体施策が推進を後押しした事例を中心に)



2018年2月15日

松尾寿裕

matsuo@j-water.org

全国小水力利用推進協議会 の概要

目的、めざすもの

- 小水力利用を通じて多くの人が社会のあり方を考え、地域から社会を変えていくこと
- 主に1,000kW以下の小水力発電を、地域主導で開発を進める

加盟メンバー

- 団体正会員：124団体(①発電事業者・団体, ②コンサルタント ③小水力発電メーカー・サプライヤー, ④関連資機材メーカー・サプライヤー, ⑤施工業社, ⑥その他)
- 個人正会員79人、

主な活動実績

- 政策提言(与野党・関係省庁への提言, エネ庁小委員会参加等)
- 情報発信, 普及・啓発(小水力発電事例集の発行, 小水力発電全国大会の開催, 小水力発電シンポジウム他)
- 研修・人材育成(研修会・セミナーの開催, 小水力発電インテグレーター人材の育成他)

組織概要

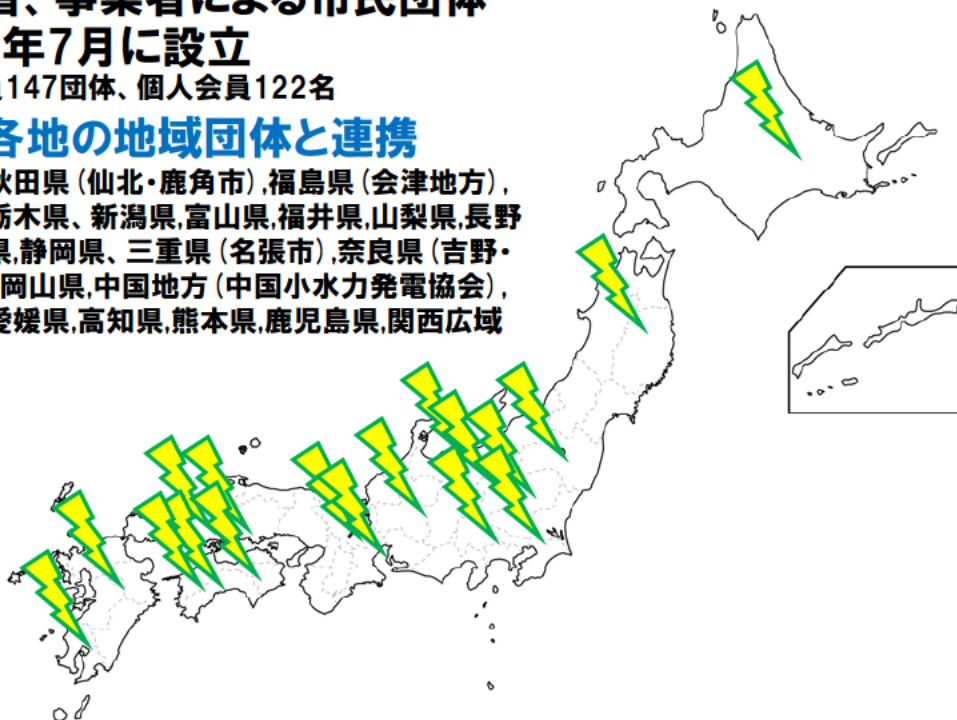
研究者、事業者による市民団体

2005年7月に設立

団体会員147団体、個人会員122名

全国各地の地域団体と連携

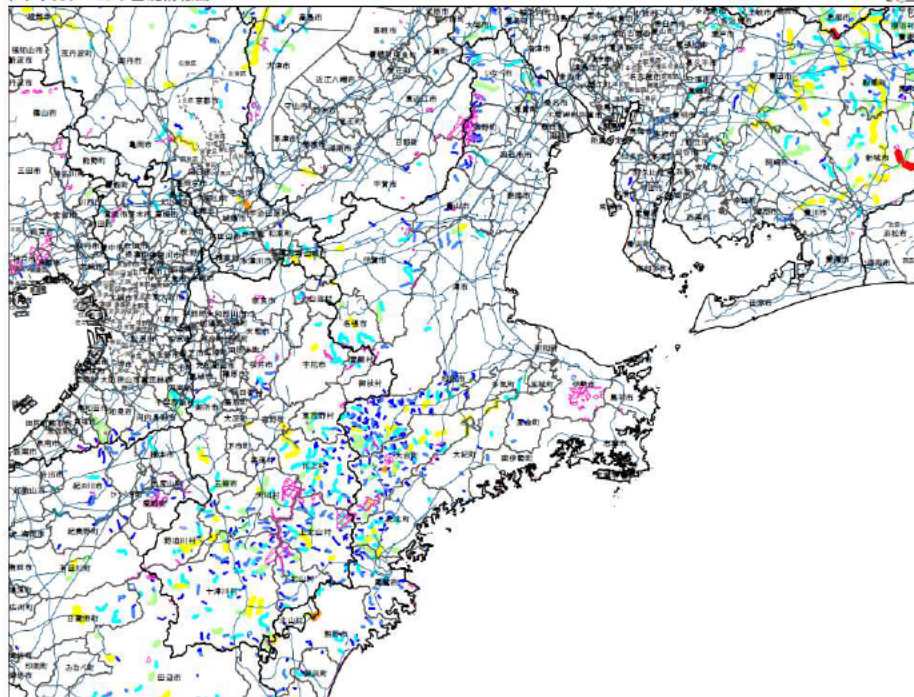
北海道,秋田県(仙北・鹿角市),福島県(会津地方),群馬県,栃木県,新潟県,富山県,福井県,山梨県,長野県,岐阜県,静岡県,三重県(名張市),奈良県(吉野・東吉野),岡山県,中国地方(中国小水力発電協会),徳島県,愛媛県,高知県,熊本県,鹿児島県,関西広域



ポテンシャルはあるけれど . . .

中小水力ゾーニング基礎情報図

24 三重県



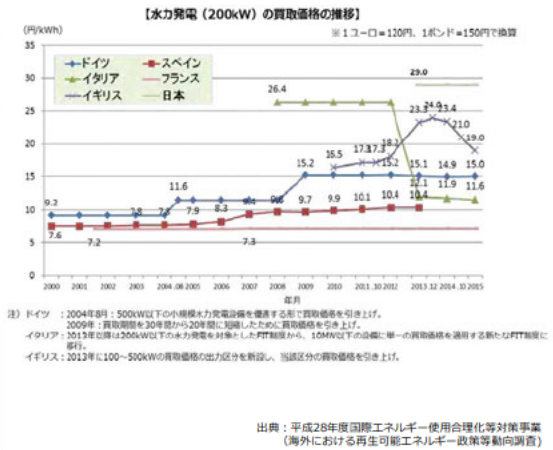
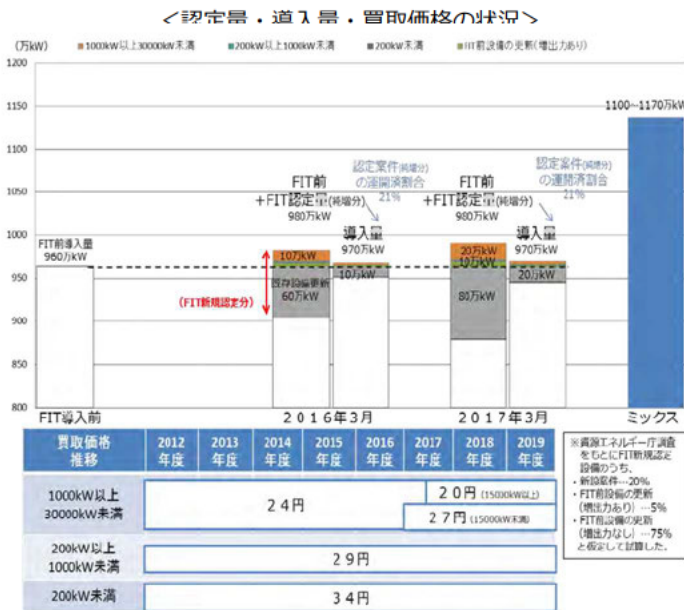
本マップはPDFのレイヤー機能を利用しているため、特定のレイヤーを非表示にし、その状態のマップを印刷することができます。
 この場合、凡例は非表示になりません。必ず操作していないファイル・印刷物も閲覧する際はご注意ください。

- 凡例
- 自然公園地域(特別保護地区、準自然公園地域)
 - 原生自然環境保全地域、自然環境保全地域
 - 鳥獣保護区(特別保護地区)
 - 世界自然遺産
 - 道路線
- 中小水力貯存量・導入ポテンシャル
 設備容量
- 10,000kW以上
 - 5,000 - 10,000kW
 - 1,000 - 5,000kW
 - 500 - 1,000kW
 - 200 - 500kW
 - 100 - 200kW
 - 100kW未満

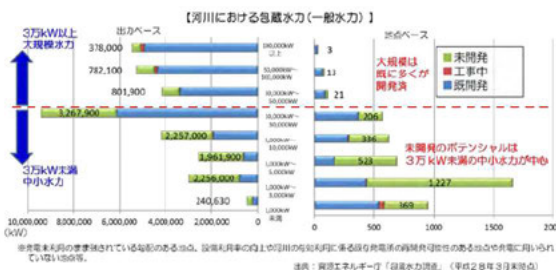
出典(環境省「平成27年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」等)



- FIT制度開始後、認定量は徐々に増加してきているが、初期リスクや建設コスト等の課題から、新規地点の開発が十分進んでいるとは言いがたい状況。
- 諸外国と比べて全体的に高コストであり、買取価格も高止まっている状況。



- 以下の課題がある中、どのように事業リスクを低減し、開発を促進していくか。
 - 残された未開発地点は自然条件が厳しい地点が多く、新規地点は奥地かつ小規模であり、土木建設などが高コスト。
 - 最大1年間以上の流量調査が必要であるとともに、調査の結果、事業性が確保できないことが明らかとなることもあり、初期リスクが高い。
 - 地域の水資源を活用する水力発電は、地域の理解、協力を得ることが開発に不可欠。
- 国内の中小水力発電メーカーに限られており、市場が小さく、新技術やコスト低減の面で競争が働きにくい状況。どのように国内メーカー間の競争を加速化していくか。



A. エネルギーアーキテクトの概要

職種の説明	長期間の安定的な運営が可能な再生可能エネルギー発電事業の実現に向けた基本構想を示すことに責任を有する。再生可能エネルギー発電事業の「予備調査」及び「詳細検討」の事業プロセスにおいて、他の専門的職種が提供する知見を踏まえて、事業の基本構想を策定し、その実現可能性及び事業性を判断する。また、策定した基本構想に基づき、基本計画を策定する。																																																																										
専門分野の説明	専門分野名	説明																																																																									
	● ビジネス	主にビジネスや地域社会の観点から、再生可能エネルギー発電事業の基本構想を策定し、その実現可能性及び事業性を判断する。発電事業の立上げや運営のほか、事業採算性の評価・向上、事業リスクの最小化等に関する豊富な経験を有し、長期間の安定的な運営が可能な再生可能エネルギー発電事業の実現に向けた構想を描く。																																																																									
	● テクノロジ	主にエネルギー需給改善の観点から、再生可能エネルギー発電事業の基本構想を策定し、その実現可能性及び事業性を判断する。発電事業の立上げや運営のほか、発電設備の性能の向上、エネルギー需給の改善、技術的なリスクの最小化等に関する豊富な経験を有し、長期間の安定的な運営が可能な再生可能エネルギー発電事業の実現に向けた構想を描く。																																																																									
担当プロセスとタスク ※ 黄色部分が 主な担当タスク	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">事業プロセス</th> <th rowspan="2">予備調査</th> <th colspan="2">詳細検討</th> <th colspan="2">発電所設計</th> <th colspan="2">発電所工事</th> <th colspan="2">発電所運用</th> <th rowspan="2">発電所撤去</th> </tr> <tr> <th>事業性評価</th> <th>事業性評価</th> <th>事業性評価</th> <th>系統連系</th> <th>発電所設計</th> <th>メンテナンス</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>太陽光</td> <td>立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査</td> <td>太陽光発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査</td> <td>太陽光発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議</td> <td>経済性の評価</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>電力会社との協議</td> <td>系統連系 発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> </tr> <tr> <td>風力</td> <td>立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査</td> <td>風力発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査</td> <td>風力発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議</td> <td>経済性の評価</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>電力会社との協議</td> <td>系統連系 発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> </tr> <tr> <td>バイオマス</td> <td>立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査</td> <td>バイオマス発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査</td> <td>バイオマス発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議</td> <td>経済性の評価</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>電力会社との協議</td> <td>系統連系 発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> </tr> <tr> <td>小水力</td> <td>立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査</td> <td>小水力発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査</td> <td>小水力発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議</td> <td>経済性の評価</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>電力会社との協議</td> <td>系統連系 発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> </tr> <tr> <td>地熱</td> <td>立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査</td> <td>地熱発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査</td> <td>地熱発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議</td> <td>経済性の評価</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>電力会社との協議</td> <td>系統連系 発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> <td>発電所設計 工事設計</td> </tr> </tbody> </table>			事業プロセス	予備調査	詳細検討		発電所設計		発電所工事		発電所運用		発電所撤去	事業性評価	事業性評価	事業性評価	系統連系	発電所設計	メンテナンス	太陽光	立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査	太陽光発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査	太陽光発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議	経済性の評価	発電所設計 工事設計	電力会社との協議	系統連系 発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	風力	立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査	風力発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査	風力発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議	経済性の評価	発電所設計 工事設計	電力会社との協議	系統連系 発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	バイオマス	立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査	バイオマス発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査	バイオマス発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議	経済性の評価	発電所設計 工事設計	電力会社との協議	系統連系 発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	小水力	立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査	小水力発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査	小水力発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議	経済性の評価	発電所設計 工事設計	電力会社との協議	系統連系 発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	地熱	立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査	地熱発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査	地熱発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議	経済性の評価	発電所設計 工事設計	電力会社との協議	系統連系 発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計
	事業プロセス	予備調査	詳細検討			発電所設計		発電所工事		発電所運用		発電所撤去																																																															
事業性評価			事業性評価	事業性評価	系統連系	発電所設計	メンテナンス																																																																				
太陽光	立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査	太陽光発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査	太陽光発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議	経済性の評価	発電所設計 工事設計	電力会社との協議	系統連系 発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計																																																																	
風力	立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査	風力発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査	風力発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議	経済性の評価	発電所設計 工事設計	電力会社との協議	系統連系 発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計																																																																	
バイオマス	立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査	バイオマス発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査	バイオマス発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議	経済性の評価	発電所設計 工事設計	電力会社との協議	系統連系 発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計																																																																	
小水力	立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査	小水力発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査	小水力発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議	経済性の評価	発電所設計 工事設計	電力会社との協議	系統連系 発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計																																																																	
地熱	立地可能エリア調査 (自然条件の調査) 社会条件の調査	地熱発電設備事前調査 環境影響評価 社会条件の調査	地熱発電設備の決定 事業性評価 環境影響評価 ステークホルダーとの協議	経済性の評価	発電所設計 工事設計	電力会社との協議	系統連系 発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計	発電所設計 工事設計																																																																	
	<p>出典：経済産業省 再生可能エネルギースキル標準（GPSS）第二部キャリア・スキル体系編 http://www.meti.go.jp/press/2014/12/20141205001/20141205001c.pdf</p>																																																																										

D. エネルギー技術スペシャリストのスキル項目⑦

区分	スキル項目
低圧配電	<p>予備調査 <立地可能エリア調査> ○立地可能性調査 (1) 流水の有無 (2) 落差の有無 (3) 希少動物の調査 (4) 自然公園区分の把握 (5) 保安林・水源(上水道)の把握 (6) 積雪・凍結の可能性の有無 (7) 水生生物の調査 (7) 振動・騒音の事前予測</p> <p>○社会条件の調査 (1) 水利権 (2) 地権者と関係河川使用者 (3) 河川保安区域 (4) 地域の管理団体の有無 (5) 地域の電力利用者の有無</p> <p>○導入規模の想定 (1) 発電規模検討</p> <p>○経済性概略評価 (1) 自然公園・保安区域対応を加味した経済性概略評価</p> <p><資源状況調査> ○概略調査 (1) 発電装置の設置スペース (2) 設備までのアクセス (3) 送電線調査(系統連系調査)</p> <p>○小水力発電設備事前調査 (1) 発電方式(流れ込み式、貯水池式) (2) 水路ルート(放水路および放水口) (3) 最大使用水量 (4) 耐久性</p> <p>○期待発電量評価 (1) 包蔵水量の把握 (2) 期待発電量評価</p> <p>詳細検討 <実現可能性検討> ○小水力発電設置地点の検討 (1) 設置計画地点の地形特性 (2) 設置計画地点の送電方法 (3) 環境影響(影響範囲の理解)</p> <p>○小水力発電設置地点の調査 (1) 流況の計測 (2) 水質採取分析 (3) 取水条件(取水位置・有効落差・土砂流量) (4) 経済性予備検討情報の整理</p> <p>○小水力発電規模の決定 (1) 総出力容量決定 (2) 最適規模と配置 (3) 発電方式の検討</p> <p>○機種選定の決定 (1) 小水力タービン(発電方式・規模・経済性)</p> <p>○ステークホルダーとの協議 (1) 地域社会への影響に関する協議 (2) 地域との合意形成</p> <p>○運用計画 (1) 運用計画の策定 (2) 保全管理計画</p> <p><事業性評価> ○経済性の評価 (1) 建設コスト (2) 発電コストと経済性 (3) 維持管理コストと経済リスク (4) ファイナンス・保険 (5) FIT(固定価格買取制度) (6) 固定資産税・設備使用料 (7) 撤去・継続費用</p> <p>発電所設計 <発電所設計> ○設計設備 (1) 小水力発電システム設計 (構成、法令、企画適用、運用計画、保守管理、安全装置、保証) (2) 電気設備設計 (構成、法令、企画適用、運用、保全)</p> <p>○工事設計 (1) 電気工事設計 (2) 土木工事設計 (3) 建物設計</p> <p>○工事計画 (1) 工事計画・工事立案 (工事車両選定、搬入道路検討、工事作業スペース)</p> <p><系統連系> ○電力会社との協議 (1) 系統連系技術要件ガイドライン</p>

D. エネルギー技術スペシャリストのスキル項目⑧

区分		スキル項目		
専門分野別	小水力 (2/2)	発電所工事 <発電所工事> ○契約 (1) 建設請負契約 (2) 運転・保守・補修契約書(OM契約書) (3) 利用可能率の定義 (4) 部品供給・補修契約 (5) 保険(リスクヘッジ) ○土木工事(建設付帯工事) (1) 道路・敷地造成(バイパス道路など) (2) 水路 (3) 貯水池または調整池 (4) 魚道工事 ○小水力発電設置工事 (1) 機械装置 ○電気工事 (1) 受電引込工事 (2) 配電盤(キュービック)据付工事 (3) 配線工事 (4) 計測・制御システム設計・施工 <資源状況調査> ○環境アセス(定期観測) (1) 発希少動植物 (2) 水源・温泉 (3) 地殻変動(地震) (4) 大気環境 (2) 水質 (3) 騒音・振動 (4) その他調査(生態系、景観、廃棄物など) ○試運転・検査 (1) 水量測定 (2) 設備の確認 (3) 発電所(監視、点検、整備) (4) 送電線(監視、点検、整備)	発電所運営 <発電所運用> ○運転・保守・補修契約 (1) 運転・保守・管理フロー (2) 運転監視 (3) 保守(定期・不定期) (4) 補修(改造・改修) (5) 部品及び治具 (6) 債務制限 (7) 事業効率化と見直し ○損害保証 (1) 保険種別 (2) 火災保険と範囲 (3) 損害賠償保険と範囲 (4) 営業補償保険と範囲 (5) 保険に必要な事故発生時説明データ・書類 <メンテナンス> ○保守点検 (1) 水量測定 (1) 電気設備の保守点検 (2) 機械設備の保守点検 (3) 発電装置の保守点検 (4) 故障予測と予防保全 (5) 障害対応 ○環境アセス(定期観測) (1) 発希少動植物 (2) 水源・温泉 (3) 地殻変動(地震) (4) 大気環境 (2) 水質 (3) 騒音・振動 (4) その他調査(生態系、景観、廃棄物など)	発電所撤去 <発電所撤去> ○撤去計画 (1) 撤去計画(範囲・時期・工法) (2) 廃棄物処理 ○撤去工事 (1) 撤去工事車両 (2) 電気工事 (3) 小水力発電装置解体工事 (4) 原状復帰工事 (5) 廃棄物の処理 (6) 各種届出

地域事例から学ぶ再生可能エネルギー

地域事例から学ぶ

Green
Power
People



高知県馬路村



地域小水力発電株式会社
技術主任 千光士 眞明さん

高知県馬路村 (小水力発電)



地域協働型小水力発電の事業開発を行う地域小水力発電株式会社、高知県馬路村で行政と協働して実施した小水力発電事業の概要紹介。
2016年制作

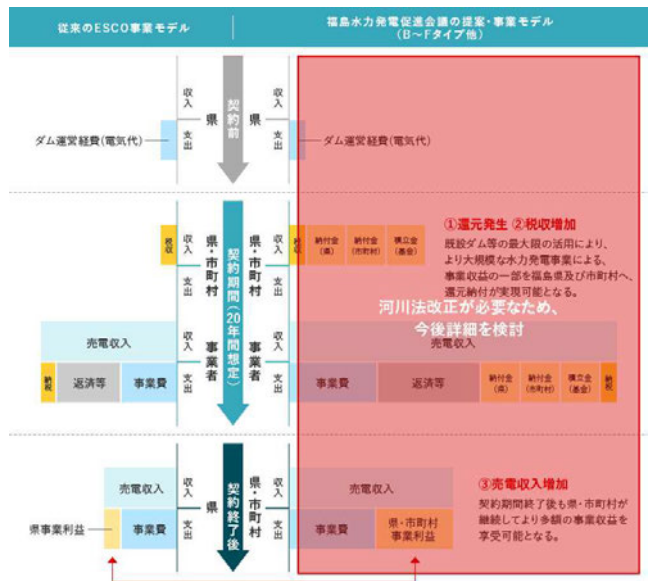
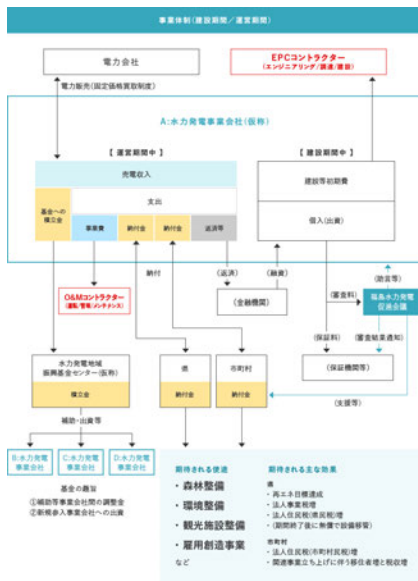
取組みから学ぶ 再エネタウン

Resisted date 2017.04.06 |

<http://localenergy.biz/c02/45.html>

福島(水源地地域還元方式)

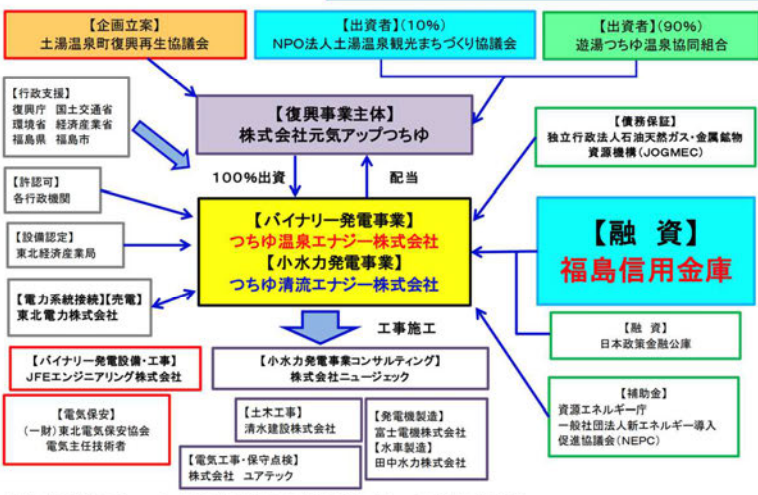
福島水力発電促進会議
 ご質問・ご意見・ご要望などはこちらからお問い合わせください
 一般財団法人 ふくしま未来研究会 〒960-8031 福島県福島市栄町1 0-4 エスケー栄町ビルIII 2階
 024-522-4610



<https://www.fukushima-suiryoku.com/progress/revitalization.html>

福島市 **株式会社元気アップつちゆ**
 つちゆ清流エネルギー(株) つちゆ温泉エネルギー(株)
社訓
創意 合意 決意
 創立の意義に即し、人と地域社会に貢献する企業として成長する

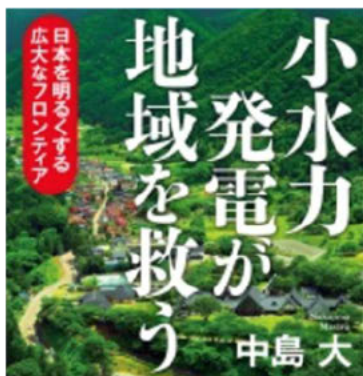
TEL. 024-594-5037
 〒960-2157 福島県福島市土湯温泉町字下ノ町1 7



出展：信金中金 地域・中小企業研究所 金融調査情報
<http://www.scbrj.jp/PDFkinyuchousa/scb79h27s33.pdf>

(備考) 株式会社元気アップつちゆ提供資料より信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

参考書籍



小水力発電が地域を救う

中島 大著

ISBN : 9784492762387
旧ISBN : 4492762388
サイズ : 四六判 並製 192頁 C3060
発行日 : 2018年01月12日

定価 1,512円 (税込)

「水力発電が日本を救う」著者、元環境省河川課長
竹村公太郎氏推薦!

「多くの開発者のもとに、山村を活性化し、人々を定住にする小水力発電の大きな可能性について書かれた神書の巻、山村を救うことが、ポストセブンの日本にとっていかに重要かよくわかります。山奥地の住民、自治体、建設業界など関係者のみなさん、漁業関係、エネルギー関係などに熱心があるすべての方に読んでいただきたい本です。」
元環境省河川課長

売電益を地域振興に活用、移住者も増えた例などを元に、日本を明るくする小水力発電の大きな可能性を解説。導入・参入ノウハウも公開